

# BREVET D'INVENTION

Gr. 5. — Cl. 8.

N° 999.820

Perfectionnements aux turbines à gaz.

M. GEORGES BOLSEZIAN résidant en France (Seine).

Demandé le 11 janvier 1946, à 11<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 10 octobre 1951. — Publié le 5 février 1952.

*(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)*

La présente invention a pour objet un rotor de turbine à gaz, dans lequel les ailettes sont sollicitées à la compression sous l'effet de la force centrifuge. Les ailettes peuvent être en matière céramique ou en métal, et sont poussées par la force centrifuge sur un anneau ou un tambour extérieurs, leur extrémité intérieure étant libre radialement. Dans un tel rotor l'anneau extérieur est soumis à des tensions intenses sous l'effet de la force centrifuge.

L'invention comporte les caractéristiques suivantes, prises ensemble ou séparément :

1° Les ailettes sont creuses, et sont traversées par des tiges ou des tubes en métal à haute résistance qui lient le disque du rotor à l'anneau extérieur. Ces tiges ou tubes sont fixés sur le disque et sur l'anneau extérieur par tous moyens appropriés, par exemple par soudure, par vissage, par rivetage, etc., et servent à renforcer la résistance de l'anneau à la force centrifuge et à absorber totalement ou partiellement l'inertie de l'anneau pendant les changements de régime;

2° De l'air de refroidissement traverse les ailettes creuses quand elles sont en métal et les refroidit en passant entre la tige et l'ailette. Quand les ailettes sont en matière céramique, l'air de refroidissement traverse le tube métallique intérieur et le refroidit, sans refroidir les ailettes qui doivent avoir une température uniforme;

3° L'extrémité intérieure des ailettes formant le talon intérieur a une forme rectangulaire, et se trouve logée dans des logements de même profil fraisés sur la jante du disque, sans aucune liaison radiale avec le disque. Les deux côtés de ces logements sont fermés par des cercles en tôle, soudés ou rivés sur le disque;

4° L'extrémité extérieure ou les deux extrémités des ailettes en matière céramique ont des gaines en tôle emboutie, qui servent pour rendre solidaire l'ailette avec l'anneau extérieur, par exemple par

soudure ou autrement, ou pour compenser la dilatation du logement de l'ailette.

D'autres particularités résulteront de la description des fig. 1, 2, 3, 4, 5 données à titre d'exemple non limitatif.

Sur la fig. 1 on a un rotor à un seul étage. Pour plusieurs étages il suffit de souder plusieurs rotors semblables, ce qui est déjà connu. Le disque 1 du rotor porte les ailettes 2, qui peuvent être en matière céramique ou en alliages. Ces ailettes n'ont pas d'attaches radiales avec le disque, et sous l'effet de la force centrifuge elles sont fortement comprimées sur un anneau extérieur 3. Les ailettes sont creuses et elles sont enfilées sur des tiges ou tubes 4 qui sont fixés d'une part sur le disque et d'autre part sur l'anneau. La fixation a lieu par soudure, vissage, rivetage ou autrement. La résistance à la compression des matières céramiques étant beaucoup plus grande que leur résistance à la traction, les ailettes céramiques résistent beaucoup mieux à la force centrifuge quand elles travaillent à la compression. Aux très hautes températures, auxquelles la matière céramique résiste bien, les ailettes en métal sont soumises au phénomène du fluage. Avec les ailettes en métal travaillant à la traction, la dilatation thermique et la force centrifuge agissent dans le même sens pour amplifier le fluage. D'après la présente invention, les ailettes travaillant à la compression, la force centrifuge agit en sens contraire de la dilatation, tend à raccourcir l'ailette et à diminuer l'effet du fluage.

Sur la fig. 2, on a représenté une ailette d'après une coupe développée faite dans le plan du rotor. La jante du disque 1 a des logements fraisés 5, dans lesquels sont logées les ailettes 2. Les ailettes ont un talon 6 de même forme que le logement 5, ce talon s'appuyant tangentiellement sur le disque mais étant libre radialement. Dans la partie creuse de l'ailette on a une tige ou un tube 4, représenté

en coupe transversale sur les fig. 4 et 5; pour ailettes en métal sur la fig. 4, et pour ailettes céramiques sur la fig. 5. Sur la fig. 2, cette tige (ou tube) est soudée à ses deux extrémités sur le disque 1 et sur l'anneau 3. Sur la même figure qui représente une ailette en métal, celle-ci est rendue solidaire de l'anneau 3 par soudure au point 7. Elle peut aussi être rendue solidaire de l'anneau indirectement, en s'appuyant à son extrémité supérieure sur le tube 4. Les ailettes en métal sont refroidies par l'air qui entre par un canal 8 (fig. 1) et après avoir traversé la partie creuse sort par une fente 9 à la partie supérieure de l'ailette (fig. 4). Les ailettes en matière céramique ne sont pas refroidies, et dans leur partie creuse, elles ont un tube qui est refroidi intérieurement par l'air venant d'un canal 8'. Ainsi la tige ou le tube qui servent à renforcer l'anneau 3 et à augmenter sa résistance à la force centrifuge, sont refroidis et soustraits à l'action de la chaleur.

Sur la fig. 3 on a une coupe semblable représentant un mode de fixation d'une ailette en matière céramique 2, qui la rend solidaire avec l'anneau 3. Dans ce cas, l'ailette a un talon 10 aussi à son extrémité supérieure, et ce talon a une gaine en tôle emboutie 11. La gaine 11 a des bords ra-

battus qui enserrant extérieurement le talon 10 et qui s'appuient au centre sur le tube 4, rendant ainsi solidaire l'ailette 2 avec le tube 4, et par suite avec l'anneau 3. Entre l'ailette en matière céramique et le tube 4 il existe un jeu suffisant prenant en considération les différences de dilatation. Les talons 10 des ailettes successives se touchent, de manière à former une surface continue en matière céramique sur la surface de l'anneau 3, qui protège l'anneau contre la chaleur des gaz.

Les logements 5 sur le disque sont fermés latéralement par des cercles 12 (fig. 1) soudés ou rivés sur le disque.

#### RÉSUMÉ.

L'invention est caractérisée entre autres par des ailettes en matière céramique ou en métal, enfilées sur des tiges ou des tubes liant le disque à un anneau extérieur, la force centrifuge poussant les ailettes sur l'anneau et les sollicitant à la compression. Les tiges ou les tubes qui servent à renforcer l'anneau contre l'action de la force centrifuge et absorbent son inertie, sont refroidis extérieurement ou intérieurement.

GEORGES BOLSEZIAN.

